

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000182

International filing date: 11 January 2005 (11.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-009227
Filing date: 16 January 2004 (16.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

13.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 6 日
Date of Application:

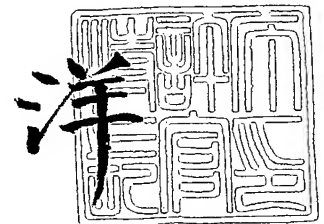
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 9 2 2 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 0 9 2 2 7]

出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 1032371
【提出日】 平成16年 1月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/135
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 酒井 啓至
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 三木 鍊三郎
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 渡邊 由紀夫
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
 【氏名】 宮崎 修
【特許出願人】
 【識別番号】 000005049
 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
 【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064746
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 深見 久郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100085132
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森田 俊雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100083703
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仲村 義平
【選任した代理人】
 【識別番号】 100096781
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀井 豊
【選任した代理人】
 【識別番号】 100098316
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 野田 久登
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109162
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 酒井 將行
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008693
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0208500

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

波長の異なる複数のレーザ光を発振するための発光部と、

位相差板と、

前記複数のレーザ光のうち第 1 のレーザ光を回折させるための第 1 のホログラム素子と

、
前記複数のレーザ光のうち第 2 のレーザ光を回折させるための第 2 のホログラム素子とを備え、

前記位相差板は、前記第 1 のレーザ光に対して $\lambda/4$ 板として作用して、前記第 2 のレーザ光に対して λ 板または $\lambda/2$ 板として作用するように形成された、光集積ユニット。

【請求項 2】

前記発光部は、前記第 2 のレーザ光の波長より前記第 1 のレーザ光の波長が長くなるように形成され、

前記第 1 のホログラム素子は、偏光特性を有し、

前記第 2 のホログラム素子は、偏光状態に依存しないように形成された、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 3】

前記発光部は、前記第 2 のレーザ光の波長より前記第 1 のレーザ光の波長が長くなるように形成され、

前記第 1 のホログラム素子は、偏光特性を有し、

前記第 2 のホログラム素子は、前記第 1 のレーザ光を回折せずに前記第 2 のレーザ光を回折するように形成された、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 4】

前記発光部からの発振光を、少なくとも 3 つに分割するための発振光分割手段を備える、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 5】

前記発振光分割手段は、前記第 1 のレーザ光を分割するための第 1 の発振光回折格子と

、
前記第 2 のレーザ光を分割するための第 2 の発振光回折格子とを含む、請求項 4 に記載の光集積ユニット。

【請求項 6】

前記発振光分割手段は、前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光を分割するように形成された回折格子を含む、請求項 4 に記載の光集積ユニット。

【請求項 7】

前記複数のレーザ光を受光するための一の受光部を備え、

前記第 1 のレーザ光および前記第 2 のレーザ光を、前記一の受光部で受光するように形成された、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 8】

前記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、

前記発光部、前記受光部、前記第 1 のホログラム素子および前記第 2 のホログラム素子が一体化されている、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 9】

前記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、

前記発光部、前記受光部、前記第 1 のホログラム素子、前記第 2 のホログラム素子、および前記位相差板が一体化されている、請求項 1 に記載の光集積ユニット。

【請求項 10】

前記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、

前記発光部、前記受光部、前記第 1 のホログラム素子、前記第 2 のホログラム素子、および前記発振光分割手段が一体化されている、請求項 4 に記載の光集積ユニット。

【請求項 11】

前記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、

前記発光部、前記受光部、前記第1のホログラム素子、前記第2のホログラム素子、前記位相差板、および前記発振光分割手段が一体化されている、請求項4に記載の光集積ユニット。

【請求項12】

前記発光部は、他の部分から分離可能なように一体的に形成されている、請求項1に記載の光集積ユニット。

【請求項13】

請求項1に記載の光集積ユニットと

発振されるレーザ光を光ディスクの情報面で集光させるための対物レンズと、
を備える、光ピックアップ装置。

【請求項14】

前記発光部からの発振光を、少なくとも3つに分割するための発振光分割手段と、

前記複数のレーザ光を受光するための受光部と

を備え、

前記発光部は、前記第2のレーザ光の波長より前記第1のレーザ光の波長が長くなるように形成され、

前記第1のホログラム素子は、偏光特性を有し、

前記第2のホログラム素子は、偏光状態に依存しないように形成され、

前記発光部、前記受光部、前記第1のホログラム素子、前記第2のホログラム素子、前記位相差板および前記発振光分割手段が一体化されている、請求項13に記載の光ピックアップ装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光集積ユニットおよび光ピックアップ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクなどの情報記録媒体に光学的に情報を記録または再生する光集積ユニットおよび光ピックアップ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報記録媒体としての光ディスクに対して光学的に情報を記録または再生する光集積ユニットの中には、2種類の光ディスクに対応する光集積ユニットがある。たとえば、DVD (Digital Versatile Disc) 系の光ディスクに対して記録または再生するために波長が655nmのレーザ光を発振する光源と、CD (Compact Disk) 系の光ディスクに対して記録または再生するために波長が785nmのレーザ光を発振する光源とを有する光集積ユニットがある。

【0003】

光集積ユニットには、これらの2種類の光源が、それぞれ離れた位置に配置され、2つのレーザ光を合成分離するための光学素子を用いることで、2つのレーザ光に対応した光集積ユニットが用いられている (たとえば、特開2000-76689号公報参照)。

【0004】

特開2000-76689号公報には、波長の異なる複数の半導体レーザを互いに近接するように配置した光ピックアップ装置、および、複数の半導体レーザを1つのパッケージの内部に配置した光ピックアップ装置が開示されている。図11に、2つの半導体レーザが近接するように配置された光ピックアップ装置の断面図を示す。レーザパッケージ115の内部に半導体レーザ101、102および受光素子114が配置されている。半導体レーザ101、102から発振されたレーザ光は、3ビーム用回折格子103、第2のホログラム素子111、第1のホログラム素子112、コリメータレンズ113および対物レンズ106を通してディスク107に照射される。

【0005】

ディスク107からの反射光は、対物レンズ106、コリメータレンズ113を通して、第1のホログラム素子112に入射する。第1のホログラム素子112は、透明基板117の上面に形成され、ホログラムの溝の深さを調整することにより、波長が650nm帯のレーザ光は回折するが、波長が780nm帯のレーザ光は回折しないように形成されている。波長が650nm帯のレーザ光は、第1のホログラム素子112で回折される。

【0006】

第1のホログラム素子112を通ったレーザ光は、第2のホログラム素子111に入射する。第2のホログラム素子111は、透明基板116の上面に形成され、波長が780nm帯のレーザ光は回折するが、波長が650nm帯のレーザ光は回折しないように形成されている。波長が780nm帯のレーザ光は、第2のホログラム素子111で回折される。

【0007】

第1のホログラム素子112で回折された650nmの波長を有するレーザ光および第2のホログラム素子111で回折された780nmの波長を有するレーザ光は、受光素子114に入射する。

【0008】

図11に示す装置においては、第1のホログラム素子112と第2のホログラム素子111とを、発振される同一の光軸上に配置して、さらに、2つのホログラム素子での回折光を1つの受光素子114で受光することによって、光ピックアップ装置の小型集積化が行なわれている。

【0009】

図12に、別の光ピックアップ装置として、特開2003-109243号公報に開示

された光ピックアップ装置の断面図を示す。半導体レーザチップ121, 123から発振されたレーザ光は、第1ホログラム124、第2ホログラム125、波長板130、コリメータレンズ126および対物レンズ127を通して、光記録媒体128に入射する。

【0010】

光記録媒体128からの反射光は、対物レンズ127、コリメータレンズ126および波長板130を通して、第2ホログラム125に入射する。波長板130は、波長が660nmのレーザ光に付与する位相差が109°、波長が780nmのレーザ光に付与する位相差が71°になるように形成されている。

【0011】

第2ホログラム125は、回折効率が入射光の偏光方向に関わらずほぼ一定の無偏光性ホログラムである。第2ホログラム125は、波長が660nmのレーザ光は回折しないが、波長が780nmのレーザ光は回折する波長選択性を有する。従って、780nmの波長を有するレーザ光は、第2ホログラム125で回折される。第2ホログラム125を通ったレーザ光は、第1ホログラム124に入射する。第1ホログラム124は、波長が660nmのレーザ光を回折させるための偏光ホログラムである。660nmの波長を有するレーザ光は、第1ホログラム124で回折される。

【0012】

第1ホログラム124で回折された660nmの波長を有するレーザ光および第2ホログラム125で回折された780nmの波長を有するレーザ光は、受光素子129に導かれて検出される。

【0013】

波長板130には、2つのレーザ光に対して、90°にある程度近い位相差を与える波長板が用いられている。与えられる位相差が90°から離れた分については、検出される信号の低下として許容されている。2つのレーザ光に対して、それぞれ90°の位相差を付与する波長板を形成することも技術的に可能である。しかし、このような特性の波長板はコスト的に必ずしも有利でないため、与える位相差については90°からずれた角度になるように形成されている。波長板を通ることによって、位相差が90°からずれた光記録媒体128からの戻り光は、2つのレーザ光ともに楕円偏光である。

【特許文献1】特開2000-76689号公報

【特許文献2】特開2003-109243号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

2つの光源が離れて配置された光ピックアップ装置においては、2つのレーザ光を合成分離するための光学素子が必要であるため、部品点数が多くなってしまうという問題がある。また、離れて配置された2つの光源に対応して、光学系の調整が必要になるため、調整箇所が多くなるという問題があった。たとえば、一方の光源を配置したのちに光学系の位置調整を行なって、さらに、他方の光源の位置調整を行わなくてはならないという問題があった。また、離れて配置された2つの光源から発振された2つのレーザ光を合成分離するための多くの光学素子が必要であるため、光ピックアップ装置が大型化してしまうという問題があった。

【0015】

図11に示す光ピックアップ装置においては、ホログラムの溝の深さを調整した波長選択性を有するホログラム素子が同一の光軸上に配置されている。波長が650nmのレーザ光を回折するための第1のホログラム素子112と、波長が780nmのレーザ光を回折するための第2のホログラム素子111とが用いられている。

【0016】

しかし、これらのホログラム素子においては、レーザ光が入射する方向に関係なく、それぞれのレーザ光が回折されてしまう。すなわち、ディスク107からの反射光に加えて、半導体レーザ101, 102からディスク107に向かう発振光についても、それぞれ

のレーザ光が回折されてしまう。

【0017】

このため、半導体レーザ101、102から発振され、ディスク107に向かう2つのレーザ光は、第2のホログラム素子111または第1のホログラム素子112で一度回折され、それぞれのホログラム素子での透過光(0次回折光)がディスク107に入射する。ディスク107で反射したレーザ光は、再び第1のホログラム素子112または第2のホログラム素子111に入射して回折され、+1次回折光または-1次回折光が受光素子114で受光される。このように、2つのレーザ光は、ともに往路と復路とで1回ずつ回折されるため、いずれのレーザ光に対しても、往路においては対物レンズからの出射効率が悪く、さらに、復路においては受光素子での受光効率も悪くなるという問題があった。

【0018】

特に、波長が650nmのレーザ光は、CDより記録密度が高いDVDの再生や記録に用いられるため、受光効率を上げて再生信号のS/N比を高くする必要がある。しかし、図11に示す光ピックアップ装置においては、光ディスクに情報を記録する場合に光量の不足を招いて、高速再生や高速記録の妨げになるという問題があった。

【0019】

図12に示す光ピックアップ装置においては、第1ホログラム124を偏光ホログラムとしている。この装置においては、第2ホログラム125の回折光は、第1ホログラム124で回折されないような偏光方向であることが好ましい。しかし、光記録媒体128からの反射光が2方向の直線偏光からなる円偏光や楕円偏光の場合には、第2ホログラム125の回折光の一部が第1ホログラム124で再び回折してしまう。すなわち、光利用効率が低下する。

【0020】

したがって、上記のように、2つのいずれのレーザ光に対しても90°にある程度近い位相差を与える波長板を用いた場合には、第2ホログラム125での回折光が第1ホログラム124を通る際に、第1ホログラム124で回折され、受光素子129に到達する光量は大幅に低下するものと予想される。

【0021】

また、第2ホログラム125で回折されたレーザ光の一部が、第1ホログラム124のうちホログラムが形成されていない領域を通るように形成されている場合には、第1ホログラム124のホログラムが形成されている領域を通ったレーザ光は、その一部が回折されて光量が低下する一方で、ホログラムが形成されていない領域を通ったレーザ光は、光量が低下しない。このため、光記録媒体128からの反射光の断面における強度分布に偏りが生じる。光ピックアップ装置においては、光記録媒体からの反射光の強度分布を用いて、トラックエラー信号やフォーカスエラー信号などを得るため、光記録媒体からの反射光の強度分布に偏りが生じていると、これらの信号を正しく得ることができないという問題がある。

【0022】

また、第2ホログラム125の回折光の全てが、第1ホログラム124のホログラムが形成されていない領域を通るように形成されている場合には、上記の第2ホログラム125の回折光の光量の低下は生じない。この効果を得るため、第2ホログラム125を半導体レーザチップ121、123から遠ざけて、第1ホログラム124と第2ホログラム125との距離を大きくする構成が多く用いられる。しかし、このような場合には、レーザ光の光軸方向における光集積ユニットの大きさが大きくなって、光ピックアップ装置の小型化が困難になるという問題があった。

【0023】

本発明の目的は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、レーザ光の高い利用効率を有し、小型化を行なうことができる光集積ユニットおよび光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0024】

上記目的を達成するため、本発明に基づく光集積ユニットは、波長の異なる複数のレーザ光を発振するための発光部と、位相差板と、上記複数のレーザ光のうち第1のレーザ光を回折させるための第1のホログラム素子と、上記複数のレーザ光のうち第2のレーザ光を回折させるための第2のホログラム素子とを備える。上記位相差板は、上記第1のレーザ光に対して $\lambda/4$ 板として作用して、上記第2のレーザ光に対して λ 板または $\lambda/2$ 板として作用するように形成されている。この構成を採用することにより、上記第1のホログラム素子および上記第2のホログラム素子について、適切なホログラム素子を選定した場合、いずれか一方のホログラム素子の回折光が、他方のホログラム素子を通るように形成されていても、上記他方のホログラム素子で上記回折光が回折されることを防止できる。この結果、レーザ光の利用効率が高くなるとともに、小型化を行なうことができる光集積ユニットを提供することができる。

【0025】

上記発明において好ましくは、上記発光部は、上記第2のレーザ光の波長より上記第1のレーザ光の波長が長くなるように形成され、上記第1のホログラム素子は、偏光特性を有し、上記第2のホログラム素子は、偏光状態に依存しないように形成されている。この構成を採用することにより、上記第1のホログラム素子と上記第2のホログラム素子とを容易に形成することができる。

【0026】

上記発明において好ましくは、上記発光部は、上記第2のレーザ光の波長より上記第1のレーザ光の波長が長くなるように形成され、上記第1のホログラム素子は、偏光特性を有し、上記第2のホログラム素子は、上記第1のレーザ光を回折せずに上記第2のレーザ光を回折するように形成されている。この構成を採用することにより、上記第1のホログラム素子と上記第2のホログラム素子とを容易に形成することができる。

【0027】

上記発明において好ましくは、上記発光部からの発振光を、少なくとも3つに分割するための発振光分割手段を備える。この構成を採用することにより、3ビームを用いたトラッキング方式に本発明を適用することができる。

【0028】

上記発明において好ましくは、上記発振光分割手段は、上記第1のレーザ光を分割するための第1の発振光回折格子と、上記第2のレーザ光を分割するための第2の発振光回折格子とを含む。この構成を採用することにより、それぞれのレーザ光に対応した分割を行なうことができる。

【0029】

上記発明において好ましくは、上記発振光分割手段は、上記第1のレーザ光および上記第2のレーザ光を分割するように形成された回折格子を含む。この構成を採用することにより、上記発振光分割手段の構成を容易にすることができる。

【0030】

上記発明において好ましくは、上記複数のレーザ光を受光するための一の受光部を備え、上記第1のレーザ光および上記第2のレーザ光を、上記一の受光部で受光するように形成されている。この構成を採用することにより、上記受光部を小型化することができる。この結果、上記光集積ユニットを小型化することができる。

【0031】

上記発明において好ましくは、上記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、上記発光部、上記受光部、上記第1のホログラム素子および上記第2のホログラム素子が一体化されている。この構成を採用することにより、光集積ユニットの製造時において、上記第1ホログラム素子および上記第2ホログラム素子などの位置調整を行なうことができ、光ピックアップ装置に上記光集積ユニットを搭載する際の上記の部品の位置調整が不要になる。

【0032】

上記発明において好ましくは、上記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、上記発光部、上記受光部、上記第1のホログラム素子、上記第2のホログラム素子、および上記位相差板が一体化されている。この構成を採用することにより、上記位相差板を上記発光部に近い位置に配置することができ、良質なレーザ光を光ディスクに向けて照射することができる。また、光ピックアップ装置に光集積ユニットを搭載する際の、上記光集積ユニットにおける上記発光部、上記第1のホログラム素子などの位置調整が不要になる。

【0033】

上記発明において好ましくは、上記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、上記発光部、上記受光部、上記第1のホログラム素子、上記第2のホログラム素子、および上記発振光分割手段が一体化されている。この構成を採用することにより、光集積ユニットを光ピックアップ装置に搭載する際に、上記光集積ユニットにおける上記発光部、上記第1のホログラム素子および上記発振光分割手段などの位置調整が不要になる。

【0034】

上記発明において好ましくは、上記複数のレーザ光を受光するための受光部を備え、上記発光部、上記受光部、上記第1のホログラム素子、上記第2のホログラム素子、上記位相差板、および上記発振光分割手段が一体化されている。この構成を採用することにより、光集積ユニットの製造時において、上記発光部と上記第1のホログラム素子などの位置調整を行なうことができ、上記光集積ユニットを光ピックアップ装置に搭載する際の上記の部品の位置調整が不要になる。

【0035】

上記発明において好ましくは、上記発光部は、他の部分から分離可能なように一体的に形成されている。この構成を採用することにより、上記発光部を容易に変更することができる。

【0036】

上記目的を達成するため、本発明に基づく光ピックアップ装置は、上述の光集積ユニットと、発振されるレーザ光を光ディスクの情報面で集光させるための対物レンズとを備える。この構成を採用することにより、レーザ光の高い利用効率を有し、小型化を行なうことができる光ピックアップ装置を提供することができる。

【0037】

上記発明において好ましくは、上記発光部からの発振光を、少なくとも3つに分割するための発振光分割手段と、上記複数のレーザ光を受光するための受光部とを備える。上記発光部は、上記第2のレーザ光の波長より上記第1のレーザ光の波長が長くなるように形成され、上記第1のホログラム素子は、偏光特性を有し、上記第2のホログラム素子は、偏光状態に依存しないように形成され、上記発光部、上記受光部、上記第1のホログラム素子、上記第2のホログラム素子、上記位相差板および上記発振光分割手段が一体化されている。この構成を採用することにより、上記発光部と上記第1のホログラム素子との位置調整など上記光集積ユニットを上記光ピックアップ装置に搭載する際の上記の部品の位置調整が不要になる。

【発明の効果】

【0038】

本発明によれば、レーザ光の高い利用効率を有し、小型化を行なうことができる光集積ユニットおよび光ピックアップ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

(実施の形態1)

(構成)

図1から図3を参照して、本発明に基づく実施の形態1における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置について説明する。なお、本発明の説明に用いる上面、上方などの向きを示す用語は、絶対的な向きを示すものではなく、各部位の相対的な位置関係を示すものである。

【0040】

図1は、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置の概略断面図である。光集積ユニット40は、2つのレーザ光を発振するための発光部1を備える。発光部1は、光源1aおよび光源1bを含む。光源1a、1bは、図1における上向きにレーザ光を発振できるように形成されている。光源1aおよび光源1bは、発振されるレーザ光の光軸が互いにほぼ同じ方向になるように形成されている。発光部1は、光源1bから発振される第2のレーザ光の波長より、光源1aから発振される第1のレーザ光の波長の方が短くなるように形成されている。たとえば、光源1aからは、DVD系の光ディスクを記録および再生するために波長655nmのレーザ光が発振され、光源1bからは、CD系の光ディスクを記録および再生するために785nmの波長を有するレーザ光が発振される。

【0041】

光源1aから発振される第1のレーザ光の光軸J上には、基板22、基板23および位相差板としての波長板5が配置されている。基板22の上面には、光源1aから発振される第1のレーザ光を回折させるための第1のホログラム素子として、偏光ホログラム素子2が形成されている。基板23の上面には、光源1bから発振される第2のレーザ光を回折させるための第2のホログラム素子として、無偏光性ホログラム素子3が形成されている。無偏光性ホログラム素子3は、偏光特性を有さず、レーザ光の回折が偏光状態に依存しないように形成されている。

【0042】

偏光ホログラム素子2は、光源1aから発振されるレーザ光の偏光状態に対して、90°回転した直線偏光状態のレーザ光を回折するように形成されている。偏光ホログラム素子2は、光源1aから発振される第1のレーザ光の光軸Jが偏光ホログラム素子2のほぼ中央部を通るように配置されている。無偏光性ホログラム素子3は、光源1bから発振される第2のレーザ光の光軸が、無偏光性ホログラム素子3のほぼ中央部を通るように配置されている。また、偏光ホログラム素子2および無偏光性ホログラム素子3は、発振された2つのレーザ光が、光ディスク7で反射して戻る際の復路の途中に形成されている。

【0043】

無偏光性ホログラム素子3は、第1のレーザ光を回折せずに、第2のレーザ光を回折するように形成されている。すなわち、無偏光性ホログラム素子3は、波長選択性を有するように形成されている。また、本実施の形態における無偏光性ホログラム素子3は、回折光のうち0次回折光の回折効率が約80%、±1次回折光の回折効率がそれぞれ8%ずつになるように形成されている。

【0044】

波長板5は、第1のレーザ光に対して $\lambda/4$ 板として作用して、第2のレーザ光に対して λ 板または $\lambda/2$ 板として作用するように形成されている。発光部1の側方には、偏光ホログラム素子2の回折光を受光するための受光部4aが形成されている。また、発光部1の側方のうち、受光部4aが配置されている側の反対側には、無偏光性ホログラム素子3の回折光を受光するための受光部4bが配置されている。本実施の形態においては、偏光ホログラム素子および無偏光性ホログラム素子の回折光のうち、一次回折光が用いられている。

【0045】

光集積ユニット40は、発光部1、受光部4a、4b、基板22、23および波長板5を備え、光ピックアップ装置41は、光集積ユニット40に加えて、波長板5の上方の光軸J上に、発振されるレーザ光を光ディスク7で集光させるための対物レンズ6を備える。

【0046】

図2に、本実施の形態における第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。光集積ユニットが、発光部1、基板22、23および波長板5を備えることは、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置

置と同様である。

【0047】

第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置においては、受光部の位置が異なる。受光部4aおよび受光部4bは、発光部1の側方のうち互いに同じ側に配置されている。受光部4aおよび受光部4bは、それぞれの主表面がほぼ同一平面状になるように配置されている。光ピックアップ装置は、偏光ホログラム素子2の回折光が受光部4bで受光され、無偏光性ホログラム素子3の回折光が受光部4aで受光されるように形成されている。その他の構成については、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置と同様である。

【0048】

図3に、本実施の形態における第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。発光部1および波長板5を備え、基板24の上面に偏光ホログラム素子12が形成され、基板25の上面に無偏光性ホログラム素子13が形成されていることは、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置と同様である。

【0049】

第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置においては、発光部から発振された2つのレーザ光を1つの受光部で受光するように形成されている。基板24の上面に形成された偏光ホログラム素子12および基板25の上面に形成された無偏光性ホログラム素子13は、偏光ホログラム素子12の回折光35aと無偏光性ホログラム素子13の回折光35bとが、発光部1の側方のうちほぼ同じ位置に到達するように形成されている。回折光35aおよび回折光35bは、1つの受光部4cで受光されている。このように、第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置においては、1つの受光部4cで、両方のレーザ光を受光できるように形成されている。

【0050】

その他の構成については、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置と同様である。

【0051】

(作用・効果)

本実施の形態においては、発光部1のうち光源1aからは波長の短いレーザ光が発振され、光源1bからは波長の長いレーザ光が発振される。光源1aから発振された第1のレーザ光は、基板23に形成された無偏光性ホログラム素子3および基板22に形成された偏光ホログラム素子2を通して、対物レンズ6で集光され、光ディスク7に入射する。

【0052】

光ディスク7で反射したレーザ光は、再び対物レンズ6および波長板5を通して、基板22に形成された偏光ホログラム素子2で回折される。偏光ホログラム素子2の回折光35aは、基板23の上面に形成された無偏光性ホログラム素子3が形成されている領域を通して、受光部4aに到達する。受光部4aでは、回折光35aを受光して、光信号が検出される。

【0053】

波長板5は、光源1aから発振される第1のレーザ光に対して、 $\lambda/4$ 板として作用するように形成されている。光源1aから発振された第1のレーザ光は、波長板5を通過することによって円偏光状態となり、光ディスク7に入射する。光ディスク7からの反射光は、再び波長板5を通過することによって、光源1aから発振されたレーザ光の偏光方向に対して90°回転した直線偏光状態となり、偏光ホログラム素子2に入射する。

【0054】

偏光ホログラム素子2は、この90°回転した直線偏光状態の反射光を回折するように形成されている。このため、光源1aから発振された第1のレーザ光の反射光は、偏光ホログラム素子2で回折され、受光部4aに導かれる。

【0055】

光源 1 b から発振された第 2 のレーザ光は、無偏光性ホログラム素子 3、偏光ホログラム素子 2 および波長板 5 を通って対物レンズ 6 で集光され、光ディスク 7 に入射する。光ディスク 7 からの反射光は、対物レンズ 6、波長板 5 および偏光ホログラム素子 2 を通って、無偏光性ホログラム素子 3 で回折される。

【0056】

波長板 5 は、第 2 のレーザ光に対して、 $\lambda/2$ 板または λ 板として作用するように形成されている。波長板 5 が、第 2 のレーザ光に対して $\lambda/2$ 板として作用する場合には、発振された第 2 のレーザ光が波長板 5 を通ることによって、光源 1 b から発振されたレーザ光の偏光方向に対して 180° 回転した直線偏光状態となる。この状態で光ディスク 7 に入射する。光ディスク 7 からの反射光は、再び波長板 5 に入射する。光ディスクからの反射光が、再び波長板 5 を通ることによって、光源 1 b から発振されたレーザ光と同じ偏光方向を有する直線偏光状態となる。このため、第 2 のレーザ光の反射光は、偏光ホログラム素子 2 で回折されずに透過する。一方で、無偏光性ホログラム素子 3 においては、偏光状態に関わらずレーザ光が回折されるため、第 2 のレーザ光の反射光は、無偏光性ホログラム素子 3 で回折されて受光部 4 b に導かれる。

【0057】

波長板 5 が、第 2 のレーザ光に対して、 λ 板として作用する場合には、光源 1 b から発振された第 2 のレーザ光が波長板 5 を通る際に、発振されたレーザ光の偏光方向と同じ偏光状態になって光ディスク 7 に入射する。光ディスク 7 からの反射光が、再び波長板 5 を通ることによって、発振光と同じ直線偏光状態になる。このため、第 2 のレーザ光は、偏光ホログラム素子 2 では回折されず、無偏光性ホログラム素子 3 で回折されて受光部 4 b で受光される。

【0058】

このように、位相差板としての波長板が、第 1 のレーザ光に対して $\lambda/4$ 板として作用して、さらに、第 2 のレーザ光に対して λ 板または $\lambda/2$ 板として作用するように形成されることによって、レーザ光の利用効率を高くすることができ、さらに小型化を行なうことができる光集積ユニットおよび光ピックアップ装置を提供することができる。

【0059】

第 1 のホログラム素子としての偏光ホログラム素子 2 は偏光特性を有し、第 2 のホログラム素子としての無偏光性ホログラム素子 3 は、偏光特性を有さないように形成されている。この構成を採用することにより、第 2 のレーザ光が上記第 1 のホログラム素子を通る際の光量損失を小さくすることができ、第 2 のレーザ光の利用効率を高くすることができる。また、上記第 1 のホログラム素子および上記第 2 のホログラム素子を容易に形成することができる。

【0060】

本実施の形態においては、波長の短い第 1 のレーザ光を回折させるための第 1 のホログラム素子として偏光ホログラム素子を用い、波長の長い第 2 のレーザ光を回折させるための第 2 のホログラム素子として無偏光性ホログラム素子を用いたが、特にこの形態に限られず、第 1 のホログラム素子として無偏光性ホログラム素子を用いて、第 2 のホログラム素子として偏光ホログラム素子を用いてもよい。

【0061】

ここで、上記の一方のレーザ光に対しては $\lambda/4$ 板の作用を有し、他方のレーザ光に対しては $\lambda/2$ 板または λ 板の作用を有する位相差板について詳しく説明する。

【0062】

位相差板において、直交する 2 方向の屈折率をそれぞれ N_p 、 N_s 、位相差板の厚さを d とすると発生する位相差 Δ は、以下の通りになる。

【0063】

$$\Delta = (N_p - N_s) \times d \quad \cdots (1)$$

たとえば、第 1 のレーザ光の波長を 655 nm とすると、位相差板が $\lambda/4$ 板として作用する場合の位相差 Δ は、以下の式により与えられる。

【0064】

$$\Delta = (N_p - N_s) \times d = 0.655 \times (2k - 1) / 4 \quad \cdots (2)$$

ここで、 k は任意の正の整数である。

【0065】

一方で、第2のレーザ光の波長を785nmとすると、位相差板が $\lambda/2$ 板（または λ 板）として作用する場合の位相差 Δ は、以下の式により与えられる。

【0066】

$$\Delta = (N_p - N_s) \times d = 0.785 \times j / 2 \quad \cdots (3)$$

ここで、 j は任意の正の整数である。

【0067】

これらの条件を同時に満足するためには、式(2)および式(3)より、以下の条件を満たすことが必要である。

【0068】

$$0.655 \times (2k - 1) / 4 = 0.785 \times j / 2 \quad \cdots (4)$$

式(4)を満足するような k および j を定めることによって、上記の特性を有する位相差板を形成することができる。

【0069】

たとえば、第2のレーザ光において、 $j = 3$ のときの位相差 Δ は

$$\Delta = 0.785 \times 3 / 2 = 1.1775$$

となる。この位相差 Δ を、第1のレーザ光の式(2)に当てはめた場合、

$$\Delta / 0.655 = 1.798 \div 1.75 = (2k - 1) / 4 \quad (k = 4)$$

となるため、第1のレーザ光に対しては、ほぼ $\lambda/4$ 板として作用することになる。

【0070】

このように、 k および j を最適化することで、一方のレーザ光に対しては、直線偏光を円偏光に変換し($\lambda/4$ 板の作用)、他方のレーザ光に対しては直線偏光のまま($\lambda/2$ 板または λ 板の作用)の特性を有する位相差板を形成することができる。

【0071】

第2のホログラム素子としての無偏光性ホログラム素子3は、第1のレーザ光を回折せずに第2のレーザ光を回折するように形成されている。すなわち、無偏光性ホログラム素子3は波長選択性を有する。この構成を採用することにより、光源1aから発振された第1のレーザ光が無偏光性ホログラム素子3を通るときの光量損失を小さくすることができる、第1のレーザ光の利用効率を高くすることができる。

【0072】

たとえば、第1のレーザ光を用いて、光ディスク7に情報を記録する場合に、対物レンズ6から照射される第1のレーザ光の光量を大きくことができ、光ディスク7への高速記録や高速再生が可能になる。

【0073】

また、第2のホログラム素子が波長選択性を有することによって、第1のホログラム素子における第1のレーザ光の回折光が、第2のホログラム素子が形成されている領域を通ったとしても、第1のレーザ光は第2のホログラム素子で回折されずに透過するため、光量損失を防止することができる。したがって、光量損失を防止しながら、第1のホログラム素子と第2のホログラム素子とを近づけることができ、光集積ユニットおよび光ピックアップ装置の小型化を図ることができる。

【0074】

無偏光性ホログラム素子3においては、透過光(0次回折光)の効率が大きく、 ± 1 次回折光の効率が小さいことが好ましい。たとえば、本実施の形態のように、無偏光性ホログラム素子3の0次回折の効率を約80%として、 ± 1 次回折の効率をそれぞれ8%ずつになるように形成する。この構成を採用することにより、無偏光性ホログラム素子が波長選択性を有しない場合であっても、光源1aから発振された第1のレーザ光が無偏光性ホログラム素子3を通るときの回折による光量損失を抑えることができる。

【0075】

また、光源 1 b から発振されたレーザ光が光ディスク 7 に向かう際の光量損失を小さくすることができる。たとえば、光源 1 b から発振された第 2 のレーザ光が C D を録音するためのレーザ光であったときには、光ディスク (C D) に照射するレーザ光の光量を大きくすることができるため、高速記録に対応することができる。一方で、光ディスク (C D) からの反射光は、C D の記録密度が D V D などに比べて粗いため、光量を非常に大きくする必要はなく、上記の回折効率で十分に良好な再生や記録を行なうことができる。

【0076】

図 2 に示す第 2 の光集積ユニットおよび光ピックアップ装置については、2 つの受光部 4 a, 4 b が発光部 1 の側方のうち同じ側に配置されている。この構成を採用することにより、受光部を 1 箇所を集めることができ、さらに光集積ユニットおよび光ピックアップ装置の小型化を図ることができる。第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置においては、受光部 4 a の主表面と受光部 4 b の主表面とが、ほぼ同一の平面上になるように配置されているが、特にこの形態に限られず、たとえば、図 2 において、受光部 4 a のレーザ光の光軸方向において、受光部 4 b よりも上側になるように配置されていてもよい。

【0077】

図 3 に示す第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置においては、発振された 2 つのレーザ光を 1 つの受光部 4 c で受光できるように形成されている。この構成を採用することにより、受光部の小型化を行なうことができ、光集積ユニットおよび光ピックアップ装置の小型化をさらに図ることができる。このように、本発明に基づく光集積ユニットおよび光ピックアップ装置は、受光部を配置する自由度が大きくなる。

【0078】

本実施の形態においては、発光部 1 に含まれる光源 1 a と光源 1 b とは、互いに並んで配置されている。それぞれの光源 1 a, 1 b の発光点同士は、約 $110\mu\text{m}$ 離れている。このため、第 1 のレーザ光の光軸 J と第 2 のレーザ光の光軸とは若干異なった位置に配置される。このような場合においても、第 1 のレーザ光を回折させるための第 1 のホログラム素子と第 2 のレーザ光を回折させるための第 2 のホログラム素子とを備えることによって、それぞれのレーザ光に合わせて個別にホログラム素子を配置することができる。このため、受光部に最適の状態それぞれのレーザ光を導くことができる。

【0079】

本実施の形態においては、発光部 1 から発振されるレーザ光は、2 種類のレーザ光であったが、特にこの形態に限られず、3 種類以上のレーザ光を発振される発光部を備える光集積ユニットおよび光ピックアップ装置についても本願発明を適用することができる。この場合には、それぞれのレーザ光について個別に回折させるために、それぞれのホログラム素子を備えることが好ましい。

【0080】

(実施の形態 2)

(構成)

図 4 および図 5 を参照して、本願発明に基づく実施の形態 2 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置について説明する。

【0081】

本実施の形態における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置において、偏光ホログラム素子、無偏光性ホログラム素子および位相差板を備えることは、実施の形態 1 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様である。発光部において、2 つのレーザ光を発振するために光源が 2 つ形成されていることも実施の形態 1 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様である。本実施の形態においては、発振光を分割するための発振光分割手段を備える。

【0082】

図 4 は、本実施の形態における第 1 の光集積ユニットおよび光ピックアップ装置の概略

断面図である。基板 26 の上面には、偏光ホログラム素子 14 が形成され、基板 27 の上面に無偏光性ホログラム素子 15 が形成されている。

【0083】

発光部 1 と基板 27 との間には、発光部 1 からの発振光を少なくとも 3 つに分割するための発振光分割手段として、回折格子 8a が形成されている。回折格子 8a は、光源 1a から発振される第 1 のレーザ光および光源 1b から発振される第 2 のレーザ光をそれぞれ分割するように形成されている。回折格子 8a は、基板 28 の上面に形成されている。回折格子 8a は、発光部 1 から発振される 2 つのレーザ光が回折格子 8a の形成されている領域内を通るように形成されている。

【0084】

発光部 1 の側方には、受光部 4a および受光部 4b が形成されている。受光部 4b は、発光部 1 に対して受光部 4a が配置されている側と反対側に配置されている。偏光ホログラム素子 14 および無偏光性ホログラム素子 15 は、回折格子 8a で回折された発振光の回折光のうち光検出に用いられる回折光が通過するように形成されている。

【0085】

図 5 に、本実施の形態における第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。基板 30 に偏光ホログラム素子 16 が形成され、基板 31 に無偏光性ホログラム素子 17 が形成されていることは、本実施の形態における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置と同様である。

【0086】

第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置においては、基板 29 の上下の主表面に、回折格子 8b および回折格子 8c が形成されている。回折格子 8b は、光源 1a から発振される第 1 のレーザ光を分割するための第 1 の発振光回折格子として形成されている。回折格子 8c は、第 2 のレーザ光を分割するための第 2 の発振光回折格子として形成されている。このように、第 2 の光集積ユニットおよび光ピックアップ装置においては、発振光分割手段が 2 つの回折格子を含んでいる。回折格子 8b は、第 1 のレーザ光が通る領域に形成され、回折格子 8c は、第 2 のレーザ光が通る領域に形成されている。

【0087】

また、回折格子 8b は、第 2 のレーザ光を回折せずに第 1 のレーザ光を回折するように形成され、回折格子 8c は、第 1 のレーザ光を回折せずに、第 2 のレーザ光を回折するように形成されている。すなわち、本実施の形態における発振光分割手段は、波長選択性を有する。

【0088】

偏光ホログラム素子 16 は、第 1 のレーザ光が通る領域に形成され、無偏光性ホログラム素子 17 は、第 2 のレーザ光が通る領域に形成されている。また、第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置においては、発光部 1 の側方に受光部 4c が配置され、この 1 つの受光部で発光部 1 から発振される 2 つのレーザ光を受光するように形成されている。

【0089】

上記以外の構成については、実施の形態 1 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様であるのでここでは説明を繰返さない。

【0090】

(作用・効果)

図 4 に示す本実施の形態における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置においては、発光部からの発振光を少なくとも 3 つに分割するための発振光分割手段を備えている。この構成を採用することにより、3 ビームを用いたトラッキング方式の光集積ユニットおよび光ピックアップ装置に本発明を適用することができる。

【0091】

また、第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置においては、発振光分割手段としての回折格子 8a が第 1 のレーザ光および第 2 のレーザ光を分割するように形成

されている。すなわち、1つの回折格子 8 a で、2つのレーザ光が分割されている。この構成を採用することにより、発振光分割手段の構成を容易にすることができる。

【0092】

光源 1 a から発振された第 1 のレーザ光および光源 1 b から発振された第 2 のレーザ光は、それぞれ回折格子 8 a でメインビームとサブビームとに分割される。メインビームおよびサブビームは、偏光ホログラム素子 1 4 および無偏光性ホログラム素子 1 5 において、実施の形態 1 におけるレーザ光と同様の作用が付与される。光源 1 a から発振された第 1 のレーザ光のメインビームおよびサブビームは受光部 4 a で、また、光源 1 b から発振された第 2 のレーザ光のメインビームおよびサブビームは受光部 4 b で受光される。

【0093】

図 5 における第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置においては、基板 2 9 に、発振される 2 つのレーザ光にそれぞれ対応するように、回折格子 8 b, 8 c が形成されている。この構成を採用することにより、それぞれの発振される複数のレーザ光に対して、最適な回折角度および回折効率で発振光を分割することができる。また、回折格子 8 b は、第 2 のレーザ光を回折せずに第 1 のレーザ光を回折するように形成され、回折格子 8 c は、第 1 のレーザ光を回折せずに、第 2 のレーザ光を回折するように形成されている。この構成を採用することによって、発振光の光量損失を小さくすることができ、レーザ光の利用効率を向上させることができる。

【0094】

第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置においては、2 つのレーザ光を 1 つの受光部 4 c で受光している。光源 1 a, 1 b から発振されるレーザ光は波長がそれぞれ異なるため、同一の発振光分割手段を通った場合には、回折角度が 2 つのレーザ光で異なる。このため、受光部に落斜するレーザ光の位置が大きく異なってしまう、1 つの受光部で 2 つのレーザ光を受光することが困難になる。しかし、図 5 に示す第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置のように、それぞれのレーザ光に対してそれぞれの回折格子 8 b, 8 c を形成することによって、発振光分割手段において、複数のレーザ光の回折角度を容易にほぼ同じにすることができる。このため、複数のレーザ光を 1 つの受光部で容易に受光することができる。すなわち、複数のレーザ光を用いる場合においても、受光部 4 c に落斜する複数のレーザ光の位置を容易に個別に制御することができる。

【0095】

上記以外の作用および効果については、実施の形態 1 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様であるのでここでは説明を繰り返さない。

【0096】

(実施の形態 3)

(構成)

図 6 から図 10 を参照して、本発明に基づく実施の形態 3 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置について説明する。本実施の形態においては、実施の形態 1 および実施の形態 2 において説明を行なった光集積ユニットおよび光ピックアップ装置について、具体的な機器の形態について説明を行なう。

【0097】

図 6 は、本実施の形態における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置の概略断面図である。第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置は、実施の形態 1 における第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置（図 3 参照）を固定用部材に取り付けたものである。

【0098】

第 1 の光集積ユニット 4 2 においては、発光部 1、受光部 4 c、偏光ホログラム素子 1 2 および無偏光性ホログラム素子 1 3 がホルダ 9 を用いて一体化されている。ホルダ 9 の内部の下方には、発光部 1 および受光部 4 c を固定するための基台 3 9 が形成されている。発光部 1 は、光源 1 a, 1 b を含み、基台 3 9 の上面に固定されている。また、受光部 4 c についても基台 3 9 の上面に固定されている。ホルダ 9 の内部において、基台 3 9 の

上方は空洞になっている。

【0099】

ホルダ9の上面には、基板25および基板24が接着固定されている。基板25および基板24は、積層するように配置されている。ホルダ9の上面は、平面状に形成され、板状の基板25の主表面がホルダ9の上面に接着固定されている。基板25の上面には、無偏光性ホログラム素子13が形成されている。基板24の上面には、偏光ホログラム素子12が形成されている。

【0100】

基板24および基板25は、偏光ホログラム素子12の主表面および無偏光性ホログラム素子13の主表面が、発光部1から発振されるそれぞれのレーザ光の光軸に対してほぼ垂直になるように配置されている。波長板5は、基板24から離間して配置されている。

【0101】

光ピックアップ装置43においては、対物レンズ6が波長板5から離間して配置されている。対物レンズ6は、発光部1から発振されるそれぞれのレーザ光の光軸上に配置され、図示しない固定手段によって固定されている。

【0102】

上記のように、第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置においては、発光部1、受光部4c、第1のホログラム素子としての偏光ホログラム素子12および第2のホログラム素子としての無偏光性ホログラム素子13が一体化されている。その他の構成については、実施の形態1における第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置と同様である。

【0103】

図7に、本実施の形態における第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置において、ホルダ9を備え、発光部1および受光部4cがホルダ9の内部に固定され、ホルダ9の上面に、基板25および基板24が固定されていることは、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置と同様である。

【0104】

第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置においては、位相差板としての波長板5が、基板24の上面に接着固定されている。波長板5は、主表面が基板24の主表面と対向するように貼り合わされて固定されている。このように、第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置においては、発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子12、無偏光性ホログラム素子13および位相差板としての波長板5が一体化されている。その他の構成については、本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様である。

【0105】

図8に、本実施の形態における第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置は、2つのレーザ光を1つの受光部で受光するように形成されていることを除いて、実施の形態2における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置（図4参照）を固定用部材に取り付けたものと同じである。

【0106】

発光部1および受光部4cは、ホルダ9の内部に形成された基台39に固定されている。第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置においては、発振光分割手段として、回折格子8aを備える。回折格子8aは基板28の上面に形成されている。基板28はホルダ9の上面に固定され、基板28の上面には無偏光性ホログラム素子15が形成された基板27が固定されている。基板27の上面には、偏光ホログラム素子14が形成された基板26が固定されている。基板28、基板27、および基板26は、ホルダ9の上面に、積層するように接着固定されている。

【0107】

波長板 5 は、基板 26 から離れて配置されている。偏光ホログラム素子 14、無偏光性ホログラム素子 15 および回折格子 8a は、それぞれの主表面が発光部 1 から発振されるレーザ光の光軸に対してほぼ垂直になるように配置されている。

【0108】

このように、第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置においては、発光部 1、受光部 4c、偏光ホログラム素子 14、無偏光性ホログラム素子 15 および回折格子 8a が一体化されている。

【0109】

受光部 4c は、偏光ホログラム素子 14 からの回折光および無偏光性ホログラム素子 15 からの回折光の両方の光を受光するように形成されている。また、偏光ホログラム素子 14 および無偏光性ホログラム素子 15 は、受光部 4c に対して、一次回折光が到達するように形成されている。その他の構成については実施の形態 2 における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置と同様である。

【0110】

図 9 に、本実施の形態における第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置において、ホルダ 9 を備え、発光部 1 および受光部 4c がホルダ 9 の内部に固定されていることは、本実施の形態における第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置と同様である。

【0111】

第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置においては、波長板 5 が、基板 26 の上面に接着固定されている。すなわち、波長板 5、基板 26、基板 27、および基板 28 が積層するようにホルダ 9 の上面に接着固定されている。このように、第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置においては、発光部 1、受光部 4c、偏光ホログラム素子 14、無偏光性ホログラム素子 15、波長板 5 および回折格子 8a が一体的に形成されている。その他の構成については、本実施の形態における第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置と同様である。

【0112】

図 10 に、本実施の形態における第 5 の光集積ユニットおよび第 5 の光ピックアップ装置の概略断面図を示す。第 5 の光集積ユニットおよび第 5 の光ピックアップ装置においては、第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置の構成において、発光部 21 が他の部分から分離可能なように一体的に形成されている。

【0113】

第 5 の光集積ユニット 44 は、ホルダ 10 およびホルダ 11 を備える。ホルダ 11 は、内部が空洞になるように箱型に形成されている。ホルダ 10 の上面には、受光部 4c が固定されている。ホルダ 11 は、ホルダ 10 の上面に配置されている。受光部 4c は、ホルダ 11 の内部に配置されている。発光部 21 は、ホルダ 10 のほぼ中央部に固定されている。発光部 21 は、単独でパッケージングされており、内部に光源 1a、1b を含む。発光部 21 は、ホルダ 10 から取外し可能に形成されている。ホルダ 11 の上面には、基板 28、基板 27、基板 26 および波長板 5 が積層するように接着固定されている。

【0114】

第 5 の光ピックアップ装置 45 は、第 5 の光集積ユニット 44 と対物レンズ 6 とを備える。その他の構成については、本実施の形態における第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置と同様である。

【0115】

本実施の形態における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置において、上記以外の構成については、実施の形態 1 または実施の形態 2 における光集積ユニットおよび光ピックアップ装置と同様であるので、ここでは説明を繰り返さない。

【0116】

(作用・効果)

本実施の形態における光集積ユニットは、複数の部品がモジュール化され、光集積ユニットの製造において、複数の部品同士の位置調整を行なうことができる。

【0117】

図6に示す本実施の形態における第1の光集積ユニットおよび第1の光ピックアップ装置においては、発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子12、および無偏光性ホログラム素子13が一体化されている。すなわち、これらの複数の部品がモジュール化されている。

【0118】

図6に示す光集積ユニットにおけるモジュール内での位置調整としては、初めにホルダ9の内部において、光源1a、1bの位置決めを行なって、光源1a、1bを接着固定する。また、ホルダ9の内部に受光部4cの位置決めを行なって、受光部4cを接着固定する。次に、発光部1から発振されるレーザ光の光軸に合わせて無偏光性ホログラム素子13が形成された基板25の位置を調整後、ホルダ9に基板25を接着固定する。この後に、偏光ホログラム素子12が形成された基板24の位置の調整を行なって、基板24を基板25の上面に接着固定する。

【0119】

発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子12、および無偏光性ホログラム素子13が一体化されることによって、一体化されたモジュールごとに、発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子12および無偏光性ホログラム素子13の位置の調整を行なうことができ、光集積ユニット42を光ピックアップ装置43に搭載する際には、光集積ユニットに含まれる上記の部品同士の位置調整が不要になる。

【0120】

図7に示す本実施の形態における第2の光集積ユニットおよび第2の光ピックアップ装置においては、発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子12、無偏光性ホログラム素子13および波長板5が一体化されている。

【0121】

第2の光集積ユニットにおいては、ホルダ9の内部に発光部1および受光部4cを接着固定した後に、基板25および基板24をホルダ9の上面に積層するように接着固定する。この後に、基板24の上面に、波長板5を積層するように接着固定する。このように、第2の光集積ユニットにおいても、予め、一体化されたモジュールにおける各部品の位置調整を行なうことができ、光集積ユニットを光ピックアップ装置に搭載する際、モジュール内の各部品の位置調整が不要になる。

【0122】

さらに、第2の光集積ユニットにおいては、波長板5が、基板24の上面に接着固定されているため、波長板5と発光部1との距離が近くなる。このため、発光部1から発振されたレーザ光が波長板5を透過する際の面積が小さくなって、波長板5の製作誤差などに起因する透過波面の収差を小さくできる。このため、光ディスク7に照射するレーザ光を収差の小さい良好なものにすることができる。

【0123】

図8に示す第3の光集積ユニットおよび第3の光ピックアップ装置においては、発光部1、受光部4c、偏光ホログラム素子14、無偏光性ホログラム素子15および回折格子8aが一体化されている。

【0124】

第3の光集積ユニットにおいては、ホルダ9の内部において、発光部1および受光部4cの位置決めを行なって、発光部1および受光部4cをホルダ9に接着固定する。一方で、回折格子8aが形成された基板28と無偏光性ホログラム素子15が形成された基板27とを接着固定しておいて一体化しておく。この部材を、ホルダ9の上面に位置調整を行ないながら接着固定する。この後に、基板27の上面に偏光ホログラム素子14が形成された基板26の位置調整を行ないながら基板26を接着固定する。このように、第3の光集積ユニットにおいても、予め、偏光ホログラム素子14、無偏光性ホログラム素子15

および回折格子 8 a などの位置調整を行なうことができ、光集積ユニットを光ピックアップ装置に搭載する際の位置調整が不要になる。

【0125】

第3の光集積ユニットにおいては、無偏光性ホログラム素子 15 と回折格子 8 a とが、互いに異なる基板に形成されているが、特に、分離して形成されている必要はなく、たとえば、基板 27 の主表面のうち、無偏光性ホログラム素子 15 が形成されている側と反対側の主表面に、予め回折格子 8 a が形成されていてもよい。

【0126】

図9に示す第4の光集積ユニットおよび第4の光ピックアップ装置においては、発光部 1、受光部 4 c、偏光ホログラム素子 14、無偏光性ホログラム素子 15 および回折格子 8 a に加え、波長板 5 が一体化されている。第4の光集積ユニットにおいては、発光部 1 および受光部 4 c を配置したホルダ 9 の上面に、基板 26、27、28 を積層するように固定したのちに、波長板 5 を接着固定する。

【0127】

第4の光集積ユニットにおいても、上記の部品を一体化してモジュール化することができ、光集積ユニットを光ピックアップ装置に搭載する際の位置調整が不要になる。また、本実施の形態における第2の光集積ユニットと同様に、波長板 5 を発光部 1 の近くに配置することができるため、波長板 5 の精度などに起因する透明波面の収差を小さくすることができる。その他の作用および効果については、第3の光集積ユニットと同様である。

【0128】

図10に示す第5の光集積ユニットおよび第5の光ピックアップ装置においては、発光部 21 が他の部品から分離可能なように一体的に形成されている。

【0129】

第5の光集積ユニットにおいては、初めにホルダ 10 に発光部 21 と受光部 4 c とを位置調整を行ないながら接着固定する。次に、ホルダ 11 を介して、回折格子 8 a、無偏光性ホログラム素子 15、偏光ホログラム素子 14、および波長板 5 の位置調整を行いながら、基板 26～28 と波長板 5 とを積層するようにホルダ 11 の上面に接着固定する。

【0130】

発光部 21 が他の部分から分離可能なように一体的に形成されていることによって、発光部 21 のみを容易に異なるものに替えることができる。発光部 21 の筐体は、各製造メーカーにおいて共通の形状および共通の大きさを有するものが多いため、光集積ユニットの製造において、適宜、発光部 21 を異なる製造メーカーのものに変更することができる。すなわち、製造における自由度を大きくすることができる。また、発光部 21 が故障したときの取り換えが容易になる。

【0131】

上記以外の作用および効果については、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様であるので、ここでは説明を繰り返さない。

【0132】

本実施の形態においては、実施の形態 1 および実施の形態 2 における光集積ユニットのモジュール化を行なった例として、受光部が 1 つのものを取り挙げて説明を行なったが、特にこの形態に限られず、受光部が複数形成されていてもよい。

【0133】

上記の全ての実施の形態において、偏光ホログラム素子および無偏光性ホログラム素子などのレーザ光を回折させるホログラムについては、複数の領域で異なる格子を有するように分割されていても構わない。

【0134】

なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0 1 3 5】

【図 1】実施の形態 1 における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 2】実施の形態 1 における第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 3】実施の形態 1 における第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 4】実施の形態 2 における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 5】実施の形態 2 における第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 6】実施の形態 3 における第 1 の光集積ユニットおよび第 1 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 7】実施の形態 3 における第 2 の光集積ユニットおよび第 2 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 8】実施の形態 3 における第 3 の光集積ユニットおよび第 3 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 9】実施の形態 3 における第 4 の光集積ユニットおよび第 4 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 10】実施の形態 3 における第 5 の光集積ユニットおよび第 5 の光ピックアップ装置の概略断面図である。

【図 11】従来の技術に基づく一の光集積ユニットおよび一の光ピックアップ装置の断面図である。

【図 12】従来の技術に基づく他の光集積ユニットおよび他の光ピックアップ装置の概略断面図である。

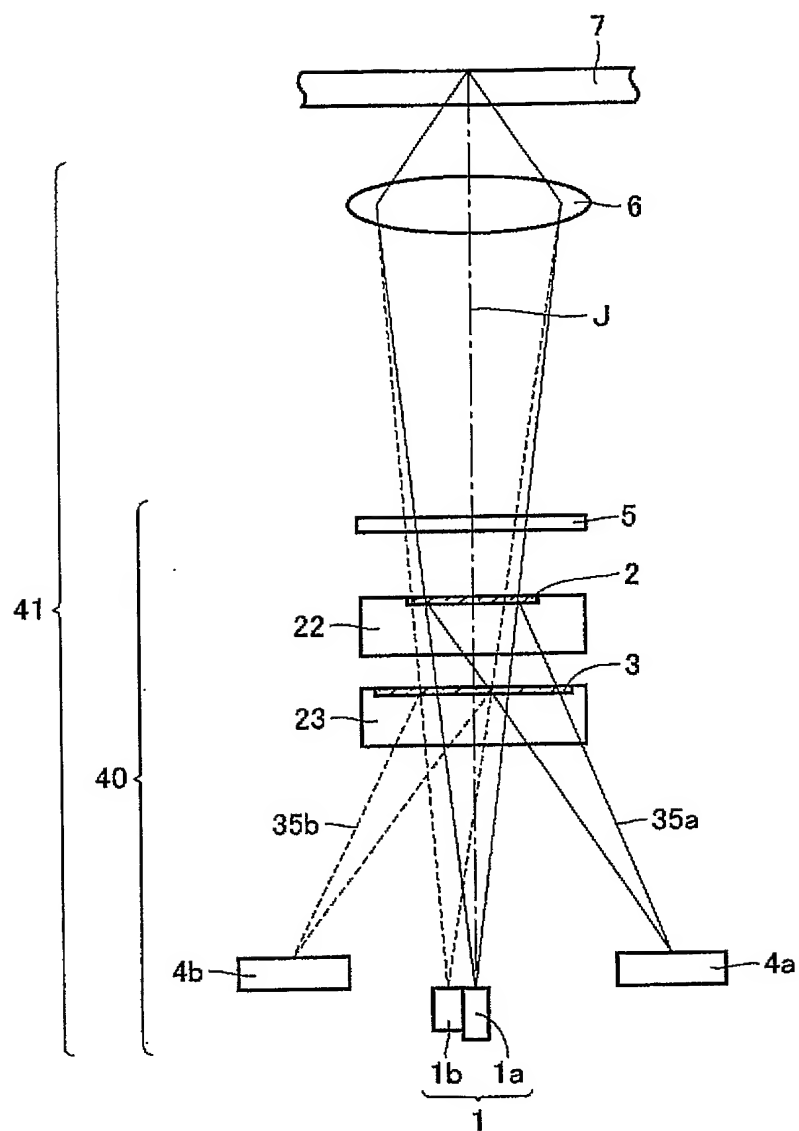
【符号の説明】

【0 1 3 6】

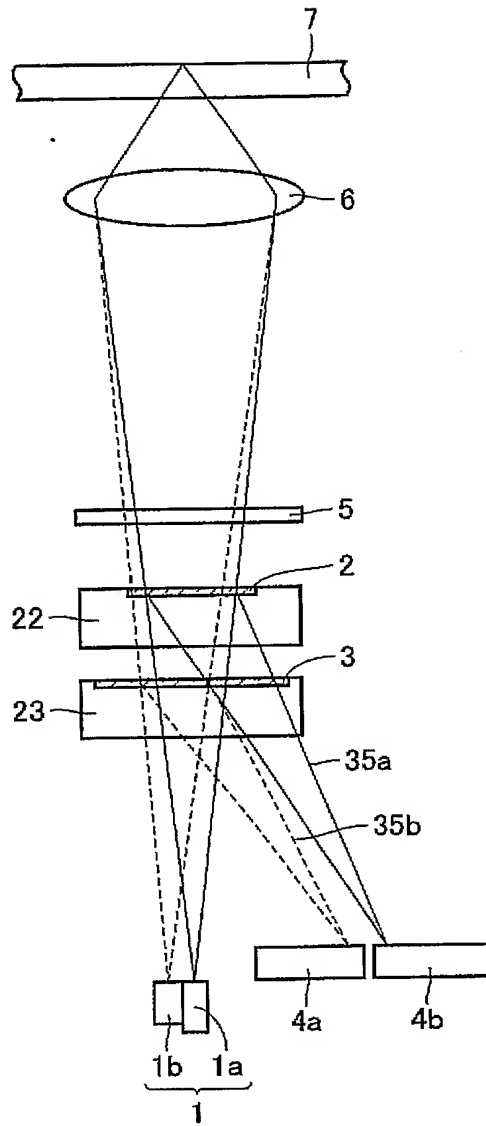
1, 21 発光部、1a, 1b 光源、2, 12, 14, 16 偏光ホログラム素子、3, 13, 15, 17 無偏光性ホログラム素子、4a, 4b, 4c 受光部、5 波長板、6 対物レンズ、7 光ディスク、8a, 8b, 8c 回折格子、9, 10, 11 ホルダ、22~31 基板、35a, 35b 回折光、39 基台、40, 42, 44 光集積ユニット、41, 43, 45 光ピックアップ装置、101, 102 半導体レーザー、103 3ビーム用回折格子、106 対物レンズ、107 ディスク、111 第 2 のホログラム素子、112 第 1 のホログラム素子、113 コリメータレンズ、114 受光素子、115 レーザパッケージ、116, 117 透明基板、121, 123 半導体レーザーチップ、124 第 1 ホログラム（偏光ホログラム）、125 第 2 ホログラム（無偏光ホログラム）、126 コリメータレンズ、127 対物レンズ、128 光記録媒体、129 受光素子、130 波長板、J 光軸。

【書類名】 図面

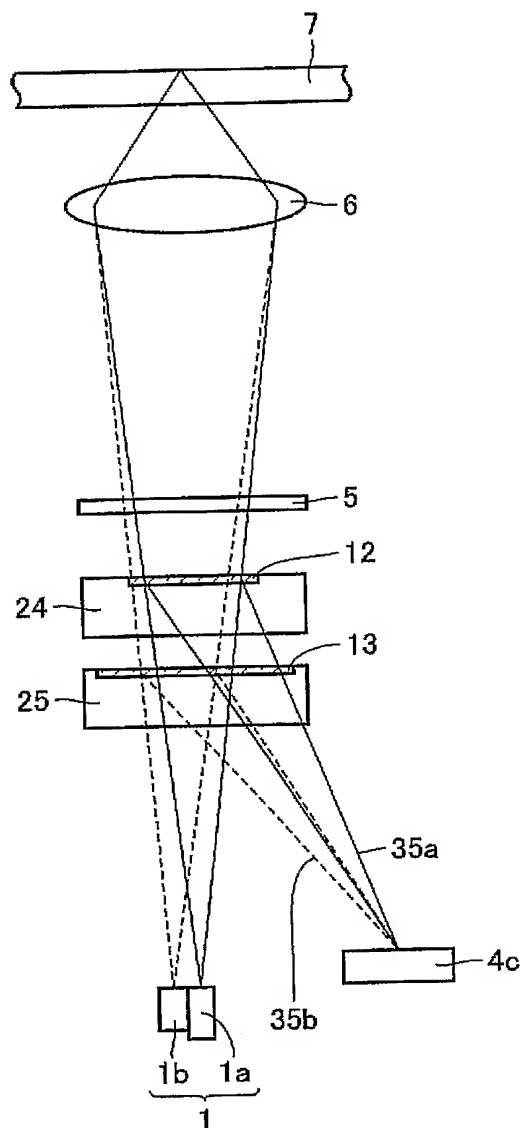
【図 1】



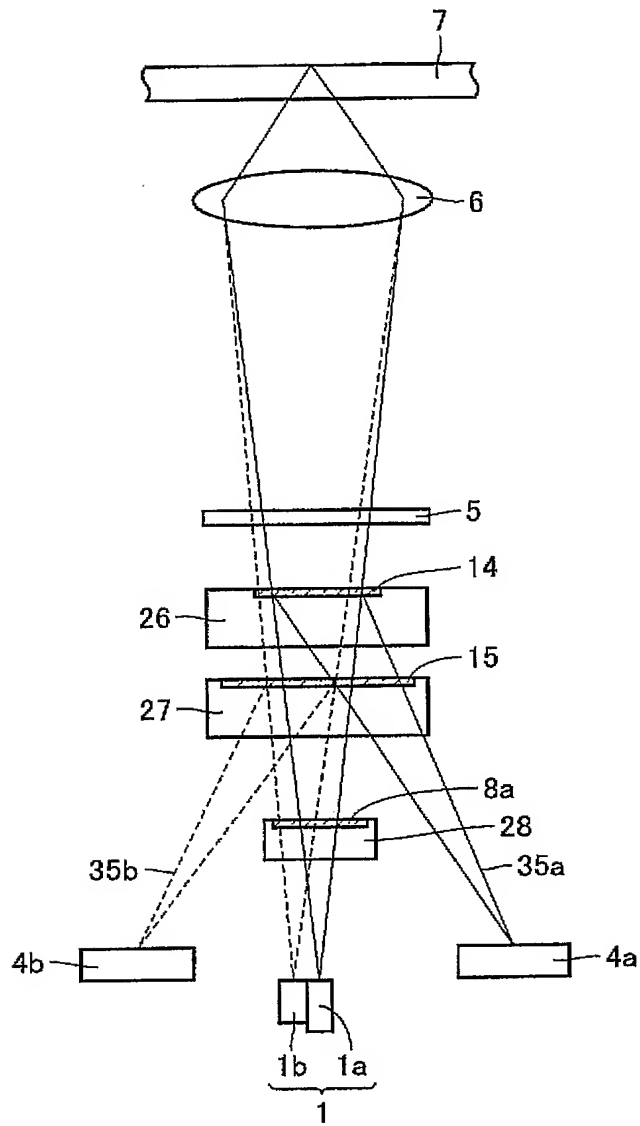
【図 2】



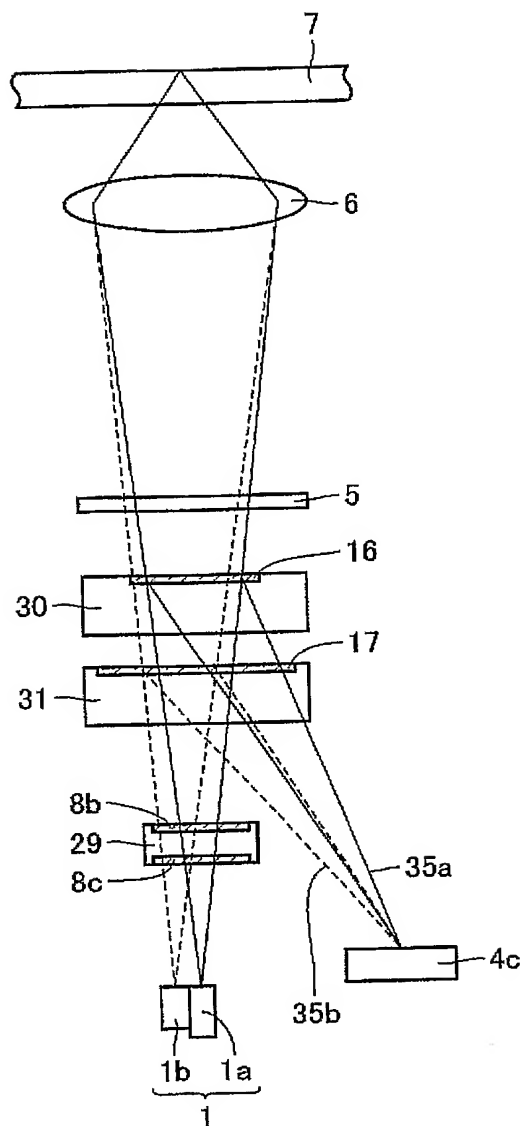
【図 3】



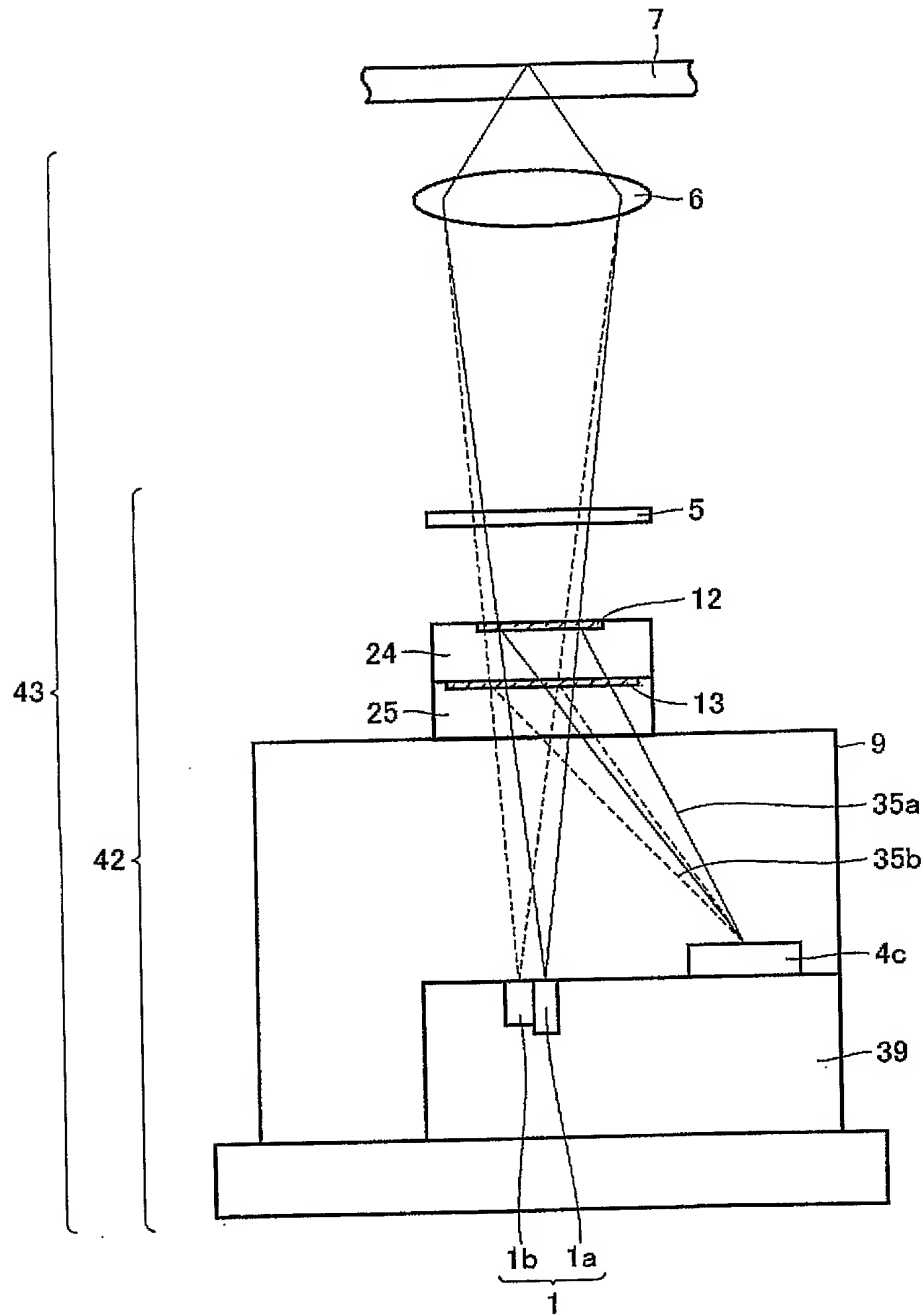
【図 4】



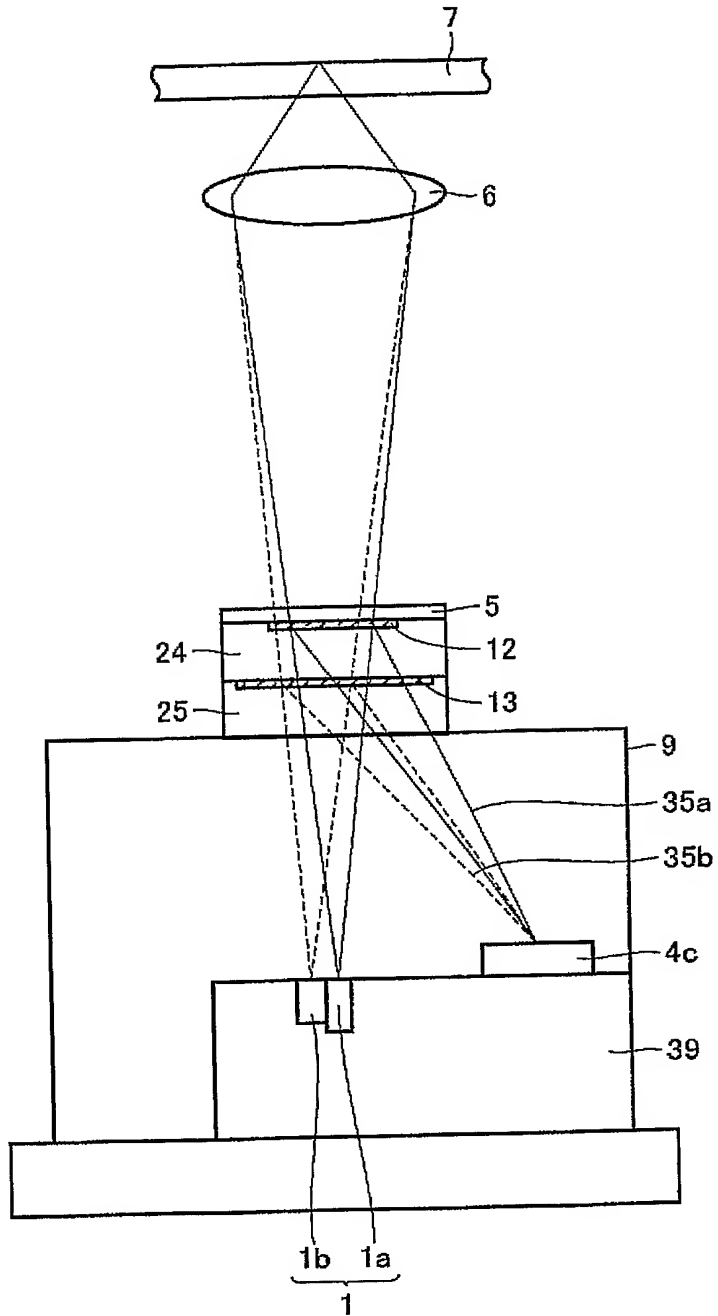
【図 5】



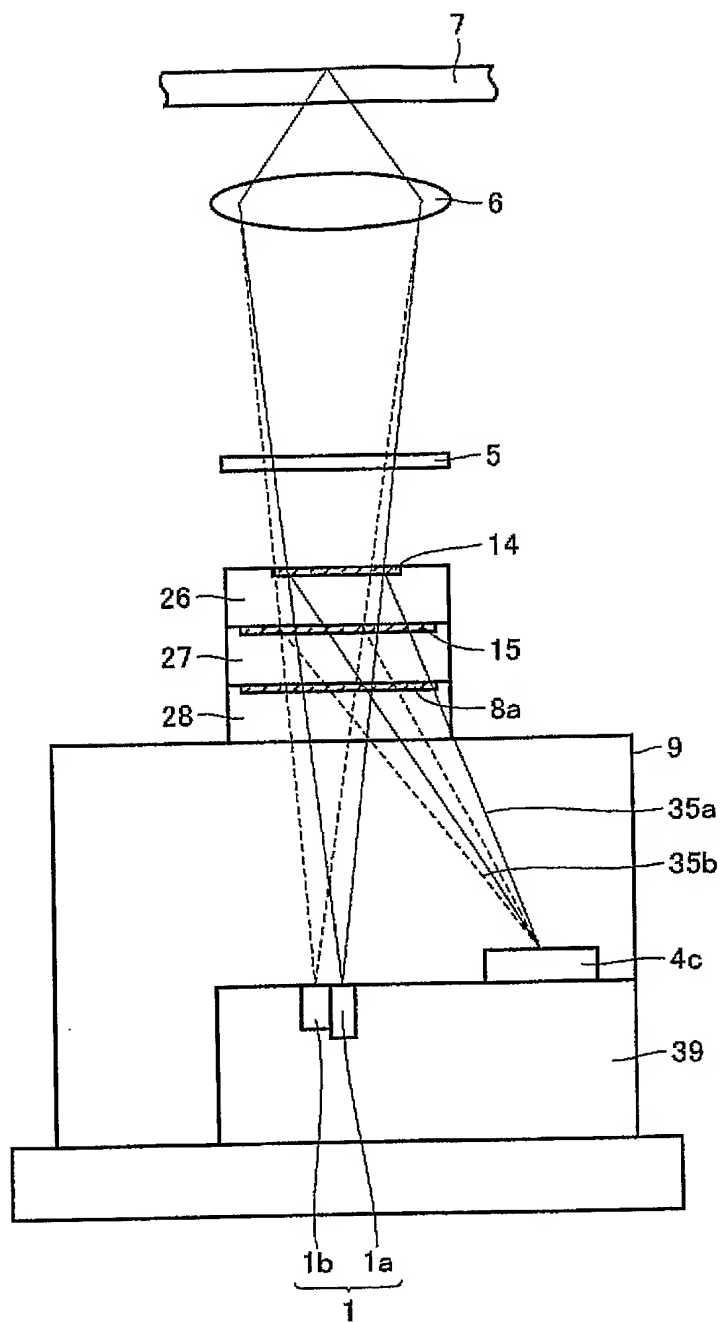
【図 6】



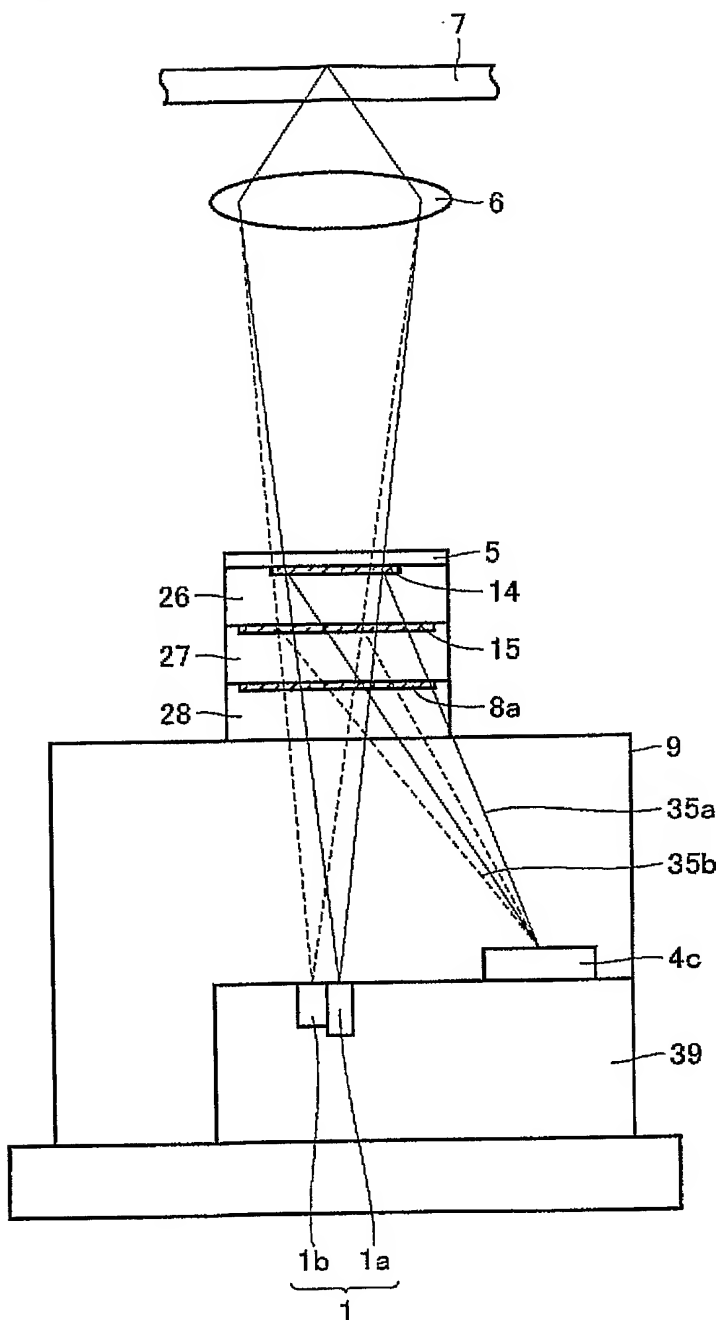
【図 7】



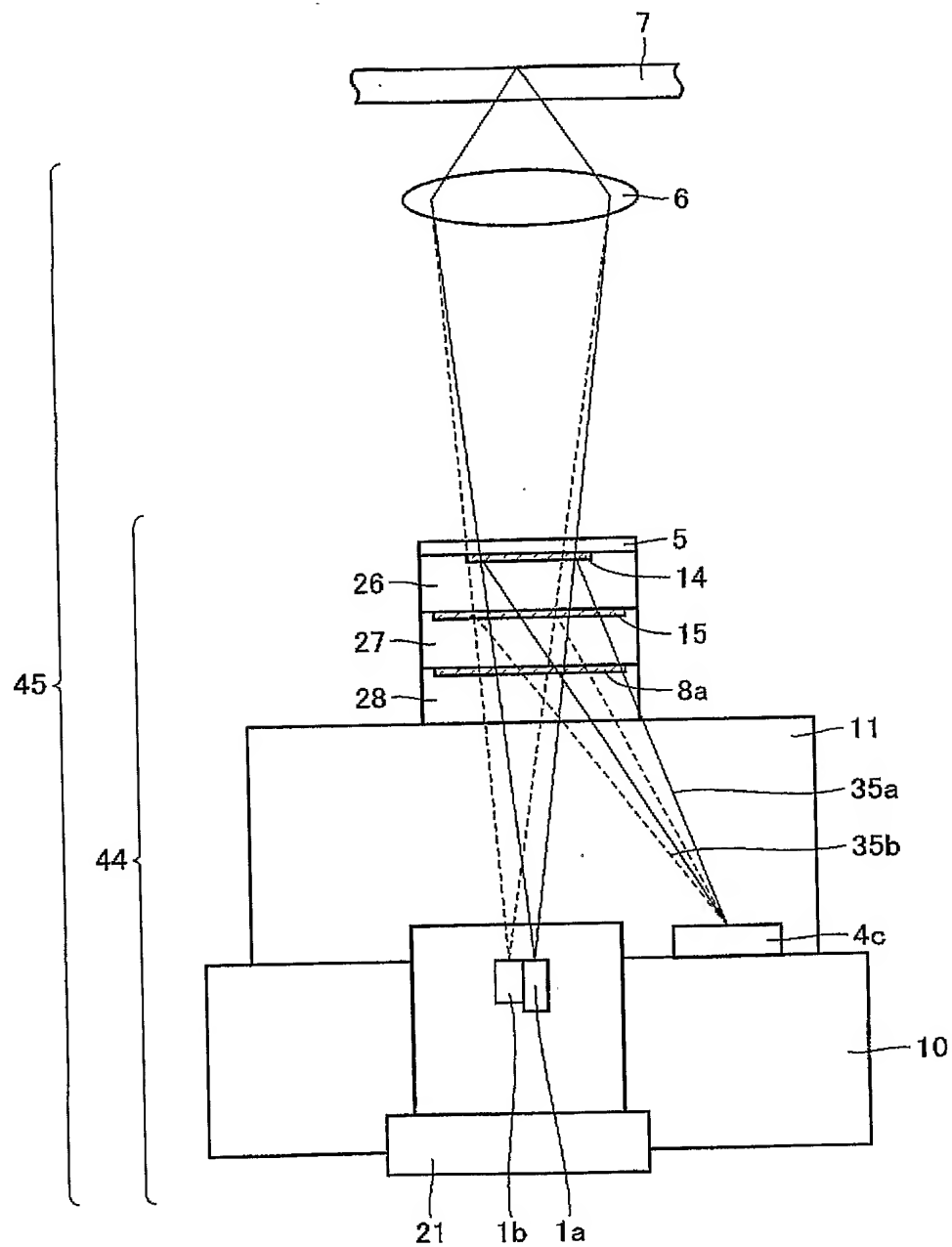
【図 8】



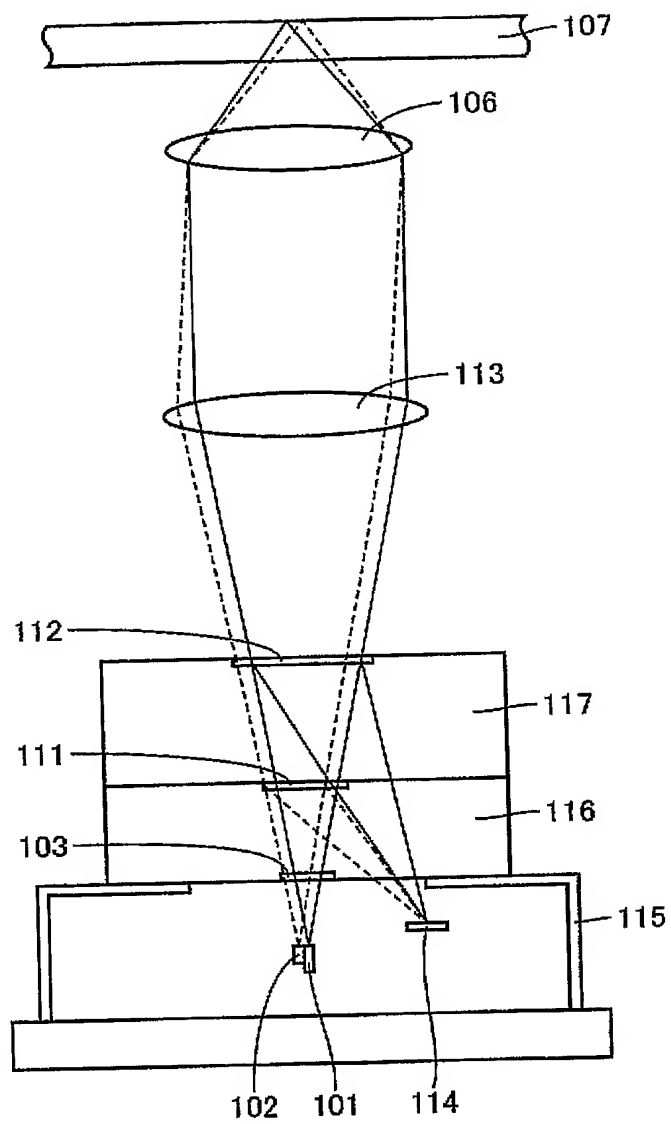
【図 9】



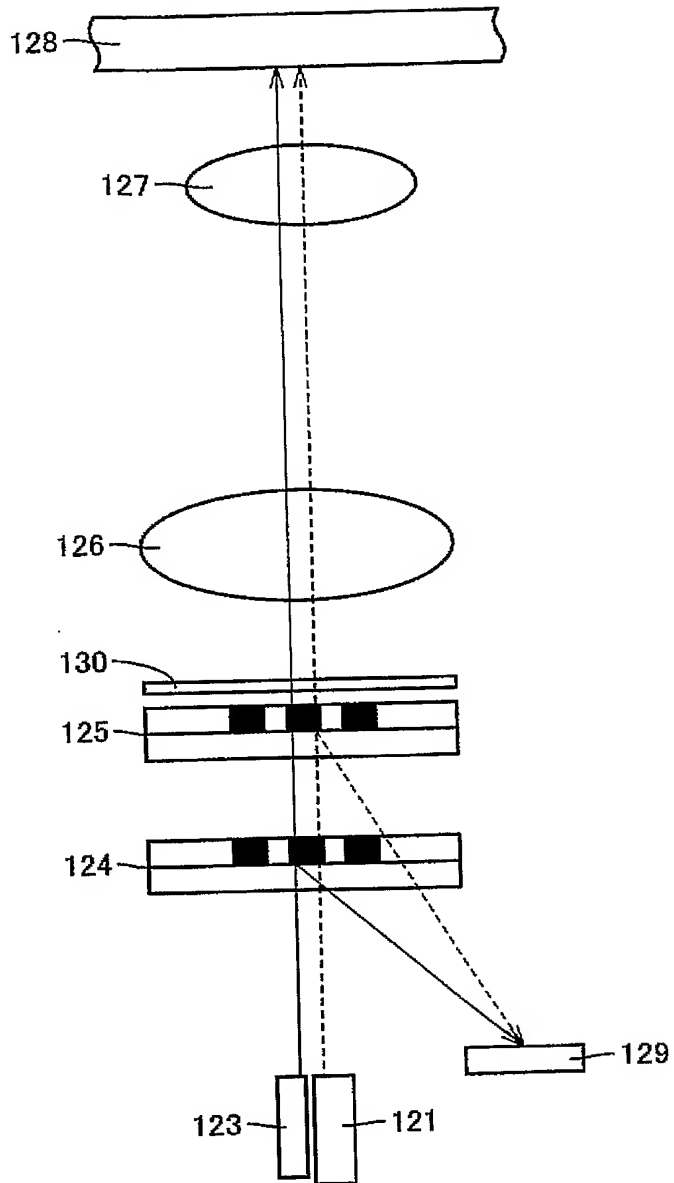
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザ光の高い利用効率を有し、小型化を行なうことができる光集積ユニットおよび光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 光集積ユニット 40 は、波長の異なる複数のレーザ光を発振するための発光部 1 と、波長板 5 と、光源 1a から発振された第 1 のレーザ光を回折させるための偏光ホログラム素子 2 と、光源 1b から発振された第 2 のレーザ光を回折させるための無偏光性ホログラム素子 3 とを備える。波長板 5 は、第 1 のレーザ光に対して $\lambda/4$ 板として作用して、第 2 のレーザ光に対して λ 板または $\lambda/2$ 板として作用するように形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 9 2 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社